

## Primer registro de *Triatoma infestans* (Klug) (Hemiptera: Reduviidae) asociado a nidos de loros barranqueros (*Cyanoliseus patagonus*) (Aves: Psittacidae)

HERNÁNDEZ, María L., Ivana AMELOTTI, Pablo LÓPEZ, Luciana B. ABRAHAN, David E. GORLA & Silvia S. CATALÁ

CRILAR-CONICET. Entre Ríos y Mendoza s/n, Anillaco, La Rioja, Argentina.  
E-mail: mlhernandez@crilar-conicet.gob.ar

### First record of *Triatoma infestans* (Klug) (Hemiptera, Reduviidae) associated with Burrowing Parrots nests (*Cyanoliseus patagonus*) (Aves: Psittacidae)

**ABSTRACT.** *Triatoma infestans* is the most important vector of Chagas disease in Argentina. We report for the first time the presence of *T. infestans* (Klug) (Hemiptera: Reduviidae) associated with burrowing parrot nests *Cyanoliseus patagonus* (Psittaciformes: Psittacidae) built on abandoned adobe houses. The possible implications of this finding are discussed, for entomological surveillance of the vector.

**KEY WORDS.** Triatomines. Kissing bugs. Chagas disease. Parrots.

**RESUMEN.** *Triatoma infestans* es el vector más importante de la enfermedad de Chagas de la Argentina. Se cita por primera vez la presencia de *T. infestans* (Klug) (Hemiptera: Reduviidae) asociado a nidos de loro barranquero *Cyanoliseus patagonus* (Psittaciformes: Psittacidae) construidos en viviendas de adobe abandonadas. Se discuten las posibles implicancias de este hallazgo para la vigilancia entomológica del vector.

**PALABRAS CLAVE.** Triatominos. Vinchucas. Enfermedad de Chagas. Loros.

La enfermedad de Chagas es el mayor problema de salud pública de Latinoamérica, con ocho a nueve millones de personas infectadas con *Trypanosoma cruzi*, el agente causal de esta enfermedad (Hotez *et al.*, 2008; OMS 2015). *Triatoma infestans* (Hemiptera: Reduviidae) es el principal vector de este parásito en gran parte de los países de América del Sur. Como resultado de la Iniciativa del Cono Sur para el control y la eliminación de la Enfermedad de Chagas (INCOSUR), ciertos países certificaron la interrupción de la transmisión vectorial, aunque en la Argentina, Paraguay y Bolivia las reinfestaciones por *T. infestans* plantean serios problemas (Quisberth *et al.*, 2011; Gurevitz *et al.*, 2012; Rojas de Arias *et al.*, 2012).

*T. infestans* es una especie adaptada a hábitats domésticos y peridomésticos a lo largo de su área de distribución (Schofield, 1988), aun-

que también existen registros de poblaciones silvestres. Además de su asociación con hábitats humanos y con animales domésticos como cabras, gallinas, conejos etc, también se reportaron asociaciones entre *T. infestans* y animales silvestres. En Bolivia, fue encontrada entre pilas de rocas asociadas a cuises silvestres (*Galea musteloides*), nidos de aves (*Myopsitta monachus*) y diferentes roedores (Brewer *et al.*, 1978; Noireau *et al.*, 1997, 1999). En Paraguay se registró *T. infestans* viviendo entre ramas secas o en huecos de árboles de diferentes especies (Rolon *et al.*, 2011). En Chile, después de la exitosa campaña de eliminación de *T. infestans* en el ámbito doméstico, se reportó un foco en bromeliáceas (*Puya spp.*) en la región metropolitana y entre rocas donde habitan ciertas especies de mamíferos (Bacigalupo *et al.*, 2010). En Argentina, Cichero *et al.* (1984) colectaron

*T. infestans* en nidos de Furnariidae y en madrigueras de *Calomys callosus*. Ceballos *et al.* (2009) reportaron el hallazgo de especímenes “dark morph” que fueron colectados en árboles con nidos de psitácidos (i.e. *Amazona aestiva* y *Aratinga acuticaudata*) en el Chaco Argentino. En áreas urbanas de San Juan (Argentina), Vallvé *et al.* (1995) registraron la asociación entre *T. infestans* y palomares. Hasta el momento no ha sido reportada la presencia de *T. infestans* en nidos de *Cyanoliseus patagonus*, aunque se detectaron otros insectos ectoparásitos asociados al nido (Di Iorio *et al.*, 2010) y sobre el cuerpo de estas aves (Mey *et al.*, 2002).

Los programas de control vectorial de la Argentina usan insecticidas piretroides con poder residual para controlar las poblaciones domésticas y peridomésticas de *T. infestans*. Sin embargo, es común que durante la primavera y verano, los adultos lleguen volando a las viviendas que son regularmente voladas con insecticidas, representando un riesgo para la transmisión de la enfermedad de Chagas.

La constante llegada de *T. infestans* adultos a casas libres de infestación suscita que técnicos del Programa Provincial de Chagas (PPCh) evalúen los sitios domésticos y peridomésticos circundantes a las viviendas afectadas. Sin embargo, en algunos casos, no consiguen encontrar un foco de *T. infestans* cercano al que pudiera sospecharse que actúe como fuente de reinfestantes (H Hrellac, com personal). En Anillaco (La Rioja), continuos registros de *T. infestans*, que llegaban a viviendas libres de infestación y que se encontraban en sitios donde no podían atribuirse a focos peridomésticos, hicieron pensar en la asociación de *T. infestans* a animales silvestres. Debido a la presencia de nidos de loro barranquero (*C. patagonus*) cercanos a las viviendas afectadas, se especuló que podrían existir colonias de *T. infestans* asociadas a estos Psittaciformes altamente gregarios. En Argentina, estas aves se distribuyen desde las laderas de los Andes en el noroeste argentino hasta las estepas patagónicas en el sur (Bucher & Rinaldi, 1986). La especie es migratoria, ocupa los sitios de nidificación unos meses antes de la puesta de huevos y abandona el lugar de cría gradualmente a medida que los juveniles abandonan el nido (Bucher & Rinaldi, 1986; Bucher & Rodríguez, 1986). Los adultos del loro barranquero excavan su propio nido haciendo

túneles en piedras areniscas, calizas o tierra de acantilados. En nuestro sitio de estudio (Anillaco, La Rioja), estos loros utilizan las viviendas de adobe abandonadas para cavar sus nidos. Las parejas de adultos usan los nidos de las temporadas previas, pero los agrandan cada año. Cada nido está ocupado por una única pareja (Masello & Quillfeldt, 2002). Los loros barranqueros no utilizan material para nidificación sino que depositan sus huevos en el final del túnel construido como nido (Masello *et al.*, 2001).

El objetivo de este trabajo fue evaluar la presencia de *T. infestans* en nidos de loros barranqueros (*Cyanoliseus patagonus*).

El área de estudio abarcó el barrio San Antonio de la localidad de Anillaco (28°48' S, 66°56' O), ubicada en el Departamento Castro Barros, al noreste de la Provincia de La Rioja, Argentina. Anillaco es un pequeño poblado que se ubica en la región biogeográfica de monte de sierras y bolsones (Cabrera, 1976) con clima desértico. Cuenta con 1573 habitantes (INDEC 2010), cuyas actividades económicas incluyen la agricultura y la cría de cabras y gallinas.

En 2009, se registró en el Departamento Castro Barros una infestación del 2,5% (14/547) en el intradomicilio (ID) y 9,3% (51/547) en el peridomicilio (PD) -corrales, gallineros, etc. En 2013, la infestación ID disminuyó a 0,5% (5/963) y la infestación PD se mantuvo en 9,3% (90/963) (Amelotti *et al.*, 2015). Entre febrero y marzo de 2014, se realizó búsqueda activa de triatominos en nidos de loros barranqueros, utilizando como desalojante tetrametrina 0,2% (Spacial 0.2, Ministerio de Salud de la Nación). Se revisaron un total de diez nidos ubicados en una casa de adobe abandonada, localizada a cincuenta metros de las viviendas que recibieron insectos reinfestantes, durante nueve meses posteriores al rociado (Amelotti *et al.*, 2015) y otros diez nidos ubicados a seiscientos metros del área de estudio, para verificar la presencia de *T. infestans* en otra colonia de loros similar, también sobre una casa de adobe abandonada (Fig. 1). En estos nidos se colocaron también trampas pegajosas, las cuales consistieron en cartones de 20 x10 cm con pegamento para ratas (Pega Plag, SANIPRO) y con cinta doble faz (Tesa Fix) (adaptación de la técnica utilizada por Abraham *et al.*, 2011) cebadas con heces de gallina como atrayente durante 5 noches (Catalá *et al.* no publicado).



**Fig. 1.** Pared de adobe usada como sitio de nidificación de *Cyanoliseus patagonus*, donde se registró también la presencia de *Triatoma infestans*.

Adicionalmente se realizó búsqueda con pots fumígenos (provistos por el Ministerio de Salud de La Nación) por 30 minutos. Estos pots contienen una mezcla fumígena con insecticidas piretroides (permetrina y  $\beta$ -cipermetrina) y tienen como ventaja que los humos alcanzan lugares donde no puede llegarse con el desalojante convencional utilizado para la búsqueda activa o mediante un rociado tradicional (Zerba et al., 1988, TDR, 1995; Catalá et al., 1997; Zerba, 1999). Los nidos revisados estaban activos, sin pichones y se espantaron las aves adultas en el momento de la búsqueda. Los insectos colectados en los nidos fueron identificados y depositados en la colección entomológica del CRILAR (Centro Regional de Investigaciones Científicas de La Rioja). Previo a esto se analizó infección por *T. cruzi* a través de observación del material rectal de los triatominos bajo microscopio óptico (400X).

Durante la búsqueda de posibles focos de *T. infestans* asociados a nidos de aves silvestres, se capturaron dos individuos (una hembra

y una ninfa de cuarto estadio) de *T. infestans* en nidos de loros sin pichones utilizando el método de búsqueda activa con desalojante. Los dos insectos fueron colectados en un único nido. El uso del pote fumígeno fue un método eficiente para detectar presencia de *T. infestans*, pero no permitió colectarlos ya que al ser los túneles muy profundos los insectos se refugiaban sin salir a la luz, aunque sí pudieron observarse con ayuda de linternas. Utilizando trampas adhesivas no fue posible colectar ningún *T. infestans* en el interior de los nidos ya que, las trampas se cubrían de polvo y arena, perdiendo su capacidad adhesiva. Los insectos encontrados en los nidos de *C. patagonus* no evidenciaron infección por *T. cruzi* al igual que lo encontrado por Amelotti et al (2015) en los triatominos colectados por pobladores en las viviendas cercanas a los nidos.

La identificación de las fuentes de *T. infestans* reinfestantes es crucial para lograr el control de estos vectores y, por lo tanto, de la transmisión de *T. cruzi* mediada por ellos. Uno de



los desafíos para lograr un programa de control de vectores exitoso, radica en comprender el origen de las reinfestaciones de *T. infestans* y los mecanismos de reestablecimiento de las poblaciones luego de un rociado masivo con insecticida de efecto residual. Para ello y como complemento a los estudios de focos residuales peridomésticos sería necesario determinar si existen focos de *T. infestans* asociados a animales silvestres y si existe flujo génico entre ellos y el medio doméstico. En el caso particular de este trabajo, la vivienda de adobe abandonada donde los loros anidaban era parte del sitio que se utilizaba temporalmente como corral de cabras. Cuando las cabras eran llevadas a otro sitio en época de falta de pasturas, probablemente los triatominos asociados a las cabras eligieron los nidos de loros para refugio y como sitio donde encontrar alimento.

*T. infestans* es una especie altamente domiciliaria, y por largo tiempo se pensó que las asociaciones con animales silvestres solo existían en los valles andinos de Bolivia. Los hallazgos ocasionales en hábitats silvestres fuera de esa zona fueron considerados raros y de poca relevancia como fuentes de reinfestación de sitios domésticos y peridomésticos (Piccinali *et al.*, 2011). Los hallazgos de poblaciones de *T. infestans* en bromeliáceas, nidos de cotorras y troncos de árboles en el Chaco Boliviano a mediados de los 1990s (Noireau *et al.*, 1997) contribuyeron a replantear el anterior paradigma. Esos descubrimientos tuvieron lugar en un bosque aislado y alejados de asentamientos humanos (Departamento Santa Cruz), donde la construcción humana más cercana estaba localizada a más de 30 kilómetros de los hallazgos. En el caso citado en este trabajo, la colonia de *T. infestans* está estrechamente relacionada a un grupo de viviendas de buena construcción (predio CRILAR) y libres de infestación. A diferencia de lo encontrado en los valles andinos bolivianos (Cortez *et al.*, 2007), ningún triatomo de los estudiados evidenció infección por *T. cruzi*. Esto estaría probablemente relacionado con un bajo tamaño muestral y el hecho que los triatominos estaban principalmente asociados con aves, mientras que, en los valles andinos los principales hospedadores suelen ser roedores y marsupiales. El hecho que se hallen asociados a psitácidos apoya la idea que estos triatominos del Gran Chaco tienen una tenden-

cia ornitófila (Noireau, 2009). Otro motivo por el cual no se hallaron triatominos infectados por *T. cruzi* puede deberse al pobre estado nutricional de los insectos y a que la zona geográfica es considerada de baja circulación de *T. cruzi* (Zerpa & Catalá, 2001; H Hrellac, *com pers*).

El hallazgo de diferentes estadios de desarrollo de *T. infestans* en los nidos de *C. patagonus* realizados en las paredes de adobe sugiere que este podría ser un ecotopo apropiado para el desarrollo de colonias de *T. infestans* (por lo menos mientras el nido contiene pichones). Estos huecos mantendrían un ambiente medianamente seco, oscuro, el cual minimizaría las oscilaciones térmicas externas. Sin embargo, una vez que los pichones abandonan el nido, *T. infestans* probablemente necesite abandonar el sitio en busca de nuevos hospedadores, llegando de esta forma a las viviendas cercanas, funcionando como hábitats fuente para emisión de reinfestantes. Trabajos previos alertan que la ocurrencia de focos de *T. infestans* asociados a animales silvestres en el Gran Chaco pueden plantear amenazas adicionales a los esfuerzos de eliminación de vectores en curso (Ceballos *et al.*, 2011).

Los resultados muestran por primera vez la presencia de *T. infestans* en nidos del loro barranquero *C. patagonus* y plantean a su vez que los nidos de estas aves pueden actuar como un nuevo ecotopo para el desarrollo de esta especie de triatomo. Trabajos futuros serían necesarios para determinar si estos triatominos asociadas a nidos de loros barranqueros podrían ser fuente de *T. infestans* que reinfesten los hábitats domésticos cercanos. En casos específicos de persistente reinfestación sin asociación con colonias domésticas y peridomésticas, sería recomendable no solo la evaluación y vigilancia entomológica en el área domiciliar, sino también en hábitats silvestres cercanos.

Aún cuando la transmisión vectorial de *T. cruzi* a humanos está interrumpida desde hace más de una década en el Departamento Castro Barros (según datos de serología de niños menores de 15 años recogidos por el PPCh; H. Hrellac, *com pers*), la persistente presencia del vector obliga a que el sistema de salud mantenga una permanente vigilancia entomológica y serológica para impedir la reinstalación del ciclo de transmisión doméstica del agente causal de la enfermedad de Chagas. Futuras investi-

gaciones permitirán evaluar el rol de *T. infestans* asociados a *C. patagonus* en los procesos de reinfestación en la localidad estudiada, lo cual facilitaría el trabajo del PPCh. El análisis de presencia de *T. cruzi* en mamíferos salvajes de la zona (ej. *Ctenomys*, comadreas, murciélagos, etc), sería también de relevancia para conocer si existe circulación de este parásito en el medio silvestre.

## AGRADECIMIENTOS

Al Programa Provincial de Chagas La Rioja. Financiación: CONICET y ANPCyT (PICT 2883).

## BIBLIOGRAFÍA CITADA

- ABRAHAN, L., D. E. GORLA & S. S. CATALÁ. 2011. Dispersal of *Triatoma infestans* and other Triatominae species in the arid Chaco of Argentina: Flying, walking or passive carriage? The importance of walking females. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz* 106: 232-239.
- AMELOTTI, I., M. L. HERNÁNDEZ, L. ABRAHAN, P. LÓPEZ, S. CATALÁ & D. GORLA. 2015 (en prensa). Análisis de la infestación por vinchucas (insectos vectores de la enfermedad de Chagas) en el Departamento Castro Barros, La Rioja, Argentina. *En: Ciencia y tecnología al servicio de la democracia: IX Jornadas Científicas*. 1a ed. La Rioja, Universidad Nacional de La Rioja. EUDELAR, 472 pp.
- BACIGALUPO, A., F. TORRES-PÉREZ, V. SEGOVIA, A. GARCÍA, J. P. CORREA, L. MORENO, P. ARROYO & P. E. CATTÁN. 2010. Sylvatic foci of the Chagas disease vector *Triatoma infestans* in Chile: description of a new focus and challenges for control programs. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz* 105: 633-641.
- BREWER, M., N. ARGUELLO, M. DELFINO & D. GORLA. 1978. Parasitismo natural de *Telenomus fariai* Costa Lima 1927 (Hymenoptera, Eupelmidae), parasitoide oófago de Triatominae en el Departamento Cruz del Eje, Córdoba, República Argentina. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil* 7: 141-154.
- BUCHER, E. H. & S. RINALDI. 1986. Distribución y situación actual del Loro Barranquero (*Cyanoliseus patagonus*) en la Argentina. *Vida Silvestre Neotropical* 1: 55-61.
- BUCHER, E. H., & E. N. RODRÍGUEZ. 1986. Sobre la presencia del Loro Barranquero (*Cyanoliseus patagonus*) en el Uruguay. *Hornero* 12: 303-304.
- CABRERA, A. L. 1976. Regiones fitogeográficas Argentinas. *Enciclopedia Argentina de agricultura y jardinería* 1(1): 1-85.
- CATALÁ, S., L. B. CROCCO & G. F. MORALES. 1997. *Trypanosoma cruzi* transmission risk index (TcTRI): an entomological indicator of Chagas disease vectorial transmission to humans. *Acta Tropica* 68: 285-295.
- CEBALLOS, L. A., R. V. PICCINALI, I. BERKUNSKY, U. KITRON & R. E. GÜRTLER. 2009. First finding of melanic sylvatic *Triatoma infestans* (Hemiptera: Reduviidae) colonies in the Argentine Chaco. *Journal of Medical Entomology* 46(5): 1195-1202.
- CEBALLOS, L. A., R. V. PICCINALI, P. L. MARCET, G. M. VAZQUEZ-PROKOPEC, M. V. CARDINAL, J. SCHACHTER-BROIDE, J. P. DUJARDIN, E. M. DOTSON, U. KITRON & R. E. GÜRTLER. 2011. Hidden Sylvatic Foci of the Main Vector of Chagas Disease *Triatoma infestans*: Threats to the Vector Elimination Campaign? *PLoS Neglected Tropical Disease* 5(10): e1365. doi:10.1371/journal.pntd.0001365
- CICHERO, J. A., A. L. GIMÉNEZ & A. MARTÍNEZ. 1984. Estudio de los vectores de la enfermedad de Chagas en ambientes silvestres, peridomésticos y domésticos. *Chagas* 1: 33-37.
- CORTEZ, M. R., L. EMPERAIRE, R. V. PICCINALI, R. E. GÜRTLER, F. TORRICO, A. M. JANSEN & F. NOIREAU. 2007. Sylvatic *Triatoma infestans* (Reduviidae, Triatominae) in the Andean valleys of Bolivia. *Acta Tropica* 102: 47-54.
- DI IORIO, O., P. TURIEÑO, J. MASELLO & D. L. CARPINTEIRO. 2010. Insects found in birds' nests from Argentina: *Cyanoliseus patagonus* (Vieillot, 1818) [Aves: Psittacidae], with the description of *Cyanolicimex patagonicus*, gen. n., sp. n., and a key to the genera of Haematopsiphoninae (Hemiptera: Cimicidae). *Zootaxa* 2728: 1-22.
- HOTEZ, P. J., M. E. BOTTAZZI, C. FRANCO-PAREDES, S. K. AULT & M. R. PERIAGO. 2008. The neglected tropical diseases of latin america and the Caribbean: a review of disease burden and distribution and a roadmap for control and elimination. *PLoS Neglected Tropical Disease* 2(9): e300.
- GUREVITZ, J. M., M. S. GASPE, G. F. ENRÍQUEZ, C. V. VASSENNA, J. A. ALVARADO-OTEGUI, Y. M. PROVECHO, G. A. CUETO, M. I. PICOLLO, U. KITRON & R. E. GÜRTLER. 2012. Unexpected failure to control Chagas disease vectors with pyrethroid spraying in northern Argentina. *Journal of Medical Entomology* 49: 1379-1386.
- INDEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censo). 2010. en línea. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. Consulta: mayo 2014. Disponible en: www.censo2010.indec.gov.ar
- LENT, H. & WYGODZINSKY P. 1979. Revision of the Triatominae (Hemiptera: Reduviidae) and their significance as vectors of Chagas' disease. *Bulletin of American Museum of Natural History* 163: 155.
- MASELLO, J. F., G. A. PAGNOSSIN, G. E. PALLEIRO & P. QUILLFELDT. 2001. Use of miniature security cameras to record behaviour of burrow-nesting birds. *Vogelwarte* 41: 150-154.
- MASELLO, J. F., & P. QUILLFELDT. 2002. Chick growth and breeding success of the Burrowing Parrot. *Condor* 104: 574-586.
- MEY, E., J. F. MASELLO & P. QUILLFELDT. 2002. Chewing lice (Insecta, Phthiraptera) of the burrowing parrot *Cyanoliseus p. patagonus* (Vieillot) from Argentina. *Rudolstädter naturhistorische Schriften*, Supplement 4: 99-112.
- NOIREAU, F., R. FLORES, T. GUTIERREZ & J. P. DUJARDIN. 1997. Detection of wild dark morphs of *Triatoma infestans* in the Bolivian Chaco. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 92: 583-584.
- NOIREAU, F., R. FLORES & F. VARGAS. 1999. Trapping sylvatic Triatominae (Reduviidae) in hollow trees. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 93: 13-14.
- NOIREAU, F., P. DIOSQUE & A. M. JANSEN. 2009. *Trypanosoma cruzi*: adaptation to its vectors and its hosts. *Veterinary Research* 40: 26.
- OMS, (Organización Mundial de la Salud). 2015. Nota descriptiva N°340. Último acceso 8 de Mayo 2015. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs340/es/>
- PICCINALI, R. V., P. L. MARCET, L. A. CEBALLOS, U. KITRON, R. E. GÜRTLER & E. M. DOTSON. 2011. Genetic variability, phylogenetic relationships and geneflow in *Triatoma infestans* dark morphs from the Argentinean Chaco. *Infection, Genetics and Evolution* 11: 895-903.
- QUISBERTH, S., E. WALECKX, M. MONJE, B. CHANG, F. NOIREAU & S. F. BRENIÈRE. 2011. "Andean" and "non-Andean" ITS-2 and mtCytB haplotypes of *Triatoma infestans* are observed in the Gran Chaco (Bolivia): population genetics and the origin of reinfestation. *Infection Genetics and Evolution* 11(5): 1006-1014.
- ROJAS DE ARIAS, A. F. ABAD-FRANCH, N. ACOSTA, E. LOPEZ, N. GONZALEZ, et al. 2012. Post-control surveillance of *Triatoma infestans* and *Triatoma sordida* with chemically-baited sticky traps. *PLoS Neglected Tropical Disease* 6: e1822.
- ROLÓN, M., M. C. VEGA, F. ROMÁN, A. GÓMEZ & A. ROJAS DE ARIAS. 2011. First report of colonies of sylvatic *Triatoma infestans* (Hemiptera: Reduviidae) in the Paraguayan

- Chaco, using a trained Dog. *PLoS Neglected Tropical Disease* 5(5):e1026.
- SCHOFIELD, C. J. 1988. Biosystematics of Haematophagous Insects. *MW Service* 37: 284-312.
- TDR (Tropical Disease Research). 1995. Twelfth programme report of the UNDP/World Bank/WHO. Special programme for research and training in tropical diseases (TDR). World Health Organization, Geneva.
- VALLVÉ, S. L., H. ROJO & C. WISNIVESKY-COLLI. 1995. Ecología urbana de *Triatoma infestans* en Argentina. Asociación entre *Triatoma infestans* y palomares. *Revista de Saúde Pública* 29: 192-198.
- ZERBA, E. N. 1999. Past and present of Chagas vectors control and future needs. Position paper. World Health Organization, Geneva. WHO/CDS/WHOPES/GCDPP/99.1.
- ZERBA, E. N., F. MELGAR, G. WALLACE, E. WORLD, S. A. LICASTRO & M. I. PICOLLO. 1988. Nuevas formulaciones fumígenas en el control de vectores de la Enfermedad de Chagas. *Chagas* 5: 2-7.
- ZERPA, M. & S. S. CATALÁ. 2001. Evaluación del riesgo de transmisión de *Trypanosoma cruzi* en peridomicilios del departamento Castro Barros (La Rioja). *UNLaR ciencia* 2: 9-13.